



## Seminarort

CCG-Zentrum, Technologiepark Argelsrieder Feld 11  
D-82234 Weßling-Oberpfaffenhofen

Eine Lageskizze sowie Hinweise für die Anreise und Übernachtung schicken wir Ihnen mit der Bestätigung der Anmeldung zu.

## Gebühr

EUR 2.180,-

Die CCG ist ein gemeinnütziger Verein und in Deutschland von der Umsatzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standorten gelten die dortigen Steuerregelungen.

Mitglieder der CCG erhalten 10% Rabatt. Bei Anmeldung mehrerer Mitarbeiter einer Firma / Dienststelle zum gleichen Seminar erhält jeder Teilnehmer 10%. Studentenrabatte sind auf Nachfrage verfügbar. Die Rabatte sind nicht miteinander kombinierbar.

Bitte zahlen Sie bargeldlos nach Erhalt der Rechnung.

## Anmeldungen

Bitte möglichst bis 3 Wochen vor Seminarbeginn an:

Carl-Cranz-Gesellschaft e.V., Postfach 11 12, D-82230 Weßling  
Tel. +49 (0) 8153 / 88 11 98 -12, Fax -19, E-Mail: [anmelden@ccg-ev.de](mailto:anmelden@ccg-ev.de)  
**Internet:** [www.ccg-ev.de](http://www.ccg-ev.de)

Die Anmeldungen werden schriftlich bestätigt.

## Weitere Informationen zum Inhalt

Eiko Seidel  
Nomor Research GmbH, Brecherspitzstr. 8, D-81541 München  
Tel. +49 (0) 89 / 9789-8007, E-Mail: [seidel@nomor.de](mailto:seidel@nomor.de)

## Stornierung

Bei Stornierung mündlich oder schriftlich bestätigter Anmeldungen wird eine Bearbeitungsgebühr von EUR 25,- berechnet. Bei Stornierungen, die später als 7 Tage vor Seminarbeginn eingehen, werden 25% der Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rechnung gestellt. Die Vertretung eines angemeldeten Teilnehmers ist möglich.

## Ausfall von Seminaren oder Dozenten

Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen ein Seminar bis 10 Tage vor Beginn abzusagen. Sie behält sich weiter vor, entgegen der Ankündigung im Programm auch kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema zu ersetzen. Ein Schadensersatzanspruch bleibt ausgeschlossen.

## Teilnehmerkreis

Das Seminar richtet sich an Entscheider, Führungskräfte, Ingenieure und Systemarchitekten aus Entwicklung, strategischer Planung und Geschäftsentwicklung sowie Netzbetreiber, Hersteller, Regulierungsbehörden und Forschung.

## Seminarinhalte

5G erfährt weltweit in der Mobilfunkindustrie eine große Aufmerksamkeit als zukünftiger Mobilfunkstandard. 5G wird neue Services ermöglichen, wie verbessertes Mobile Broadband, massive M2M Kommunikation und ultra-zuverlässige Kommunikation mit extrem geringen Latenzzeiten. Herausfordernde Anforderungen sind Datenraten bis zu 20 Gbps und extrem kleine Latenzzeiten bis zu 1 ms.

Im Seminar werden zuerst die 5G Anforderungen, Einsatzszenarien und Spektrum-Optionen dargestellt. Basierend auf den Nachteilen von LTE werden neue 5G Prinzipien der physikalischen Schicht erklärt, unter anderem neue Wellenformen, Zugriffsverfahren, Duplex Methoden, Frame Strukturen, Codierung und Modulation. Fortschrittliche MIMO Verfahren, welche extremes Beam Forming ermöglichen, sind essentieller Bestandteil von 5G und werden im Detail erklärt. Dies beeinflusst auch das Design der verschiedenen Signale und Prozeduren im Up- und Downlink. Das Seminar wird zeigen, wie die Zell-Suche, Synchronisierung und Broadcast-Signalisierung sowie der Uplink Random Access erfolgt. Eine neue Ressourcenzuteilung wurde entwickelt, um ultra-geringe Latenzzeiten sowie Kompatibilität mit zukünftigen Phasen von 5G zu ermöglichen. Basierend auf seiner Teilnahme in den 3GPP Arbeitsgruppen, wird der wissenschaftliche Leiter in dem neuen CCG-Seminar auch den derzeitigen Status in der 5G Standardisierung präsentieren

## Unterlagen

Jeder Teilnehmer erhält die Unterlagen in Englisch; die Vorträge dagegen erfolgen in Deutsch.  
Die Kosten dafür sind in der Gebühr enthalten.

## Voraussetzung

Grundlegendes Wissen im Bereich der Nachrichtenübertragungstechnik. Erste Erfahrungen mit existierenden Mobilfunksystemen wie GSM, UMTS oder LTE sind vorteilhaft.

## Hinweis

Dieses Seminar ist auf Nachfrage auch in Englisch verfügbar.

## Seminar DK 2.31

## 5G Radio Access

11. – 13. September 2017  
Oberpfaffenhofen bei München

## Wissenschaftliche Leitung

Eiko Seidel  
Nomor Research GmbH, München

## Seminarprogramm

**Montag, 11.9.2017**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 08.45	Begrüßung, Organisation
08.45 - 10.45 E. Seidel	<b>Introduction to 5G</b> Overview 3GPP Systems, Motivation, Industry Groups, , ITU-, NGMN-, 3GPP- View and Timeline, Scenarios and Use Cases, Requirements for eMBB, URLLC and mMTC, 5G Spectrum (<6GHz, mm- cm-Wave), Channel Characteristics
11.00 – 12.30 E. Seidel	<b>Evolution from LTE to 5G</b> Technology Enabler from LTE-Advanced Pro, Carrier Aggregation, Multi-Connectivity, Heterogeneous Networks, Cooperative Multipoint Transmission, New LTE based Systems (LTE-M, LTE-V, LTE-B etc.)
13.30 – 15.00 E. Seidel	<b>5G Radio Access – OFDMA/SC-FDMA</b> OFDM Signal Generation, OFDM Multiple Access, PAPR Problem, SC-FDMA, Reference Symbol Design, Channel Estimation, Resource Allocation and Scheduling Techniques, Filtered OFDMA
15.30 – 16.30 E. Seidel	<b>MIMO / Beam Forming Fundamentals</b> MIMO gains, Spatial Correlation, LTE MIMO using Common Reference Symbols vs. 5G MIMO using pre-coded Dedicated Reference Symbols, Beam Forming and Massive MIMO, TDD Channel Reciprocity

**Dienstag, 12.9.2017**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 10.00 E. Seidel	<b>5G Physical Layer Design</b> Frame Structure, Slot/Mini-Slot Structure, Flexible OFDM Numerology, Self-Contained Transmission, Duplexing Schemes, Dynamic TDD, Radio Frequency Aspects
10.30 – 12.00 E. Seidel	<b>5G Physical Layer Processing</b> Processing Chain, CRC Check, Coding, Interleaving, Modulation Schemes, Primary/Secondary Synchronisation Signal and Physical Cell Identity, Physical Broadcast Channel, Beam Sweeping
13.00 – 14.30 E. Seidel	<b>Link Adaptation and PHY Procedure</b> Link Adaptation, Adaptive Coding and Modulation, Hybrid ARQ and Latency, Adaptive MIMO transmission, Uplink Power Control, Uplink Timing Advance
15.00 – 16.30 E. Seidel	<b>Downlink Physical Signals/Channels</b> Up- and Downlink Transport and Physical Channels, Shared Channel Concept, Downlink Control Information, Paging

**Mittwoch, 13.9.2017**  
**08.30 – 16.30 Uhr**

08.30 – 10.00 E. Seidel	<b>Uplink Physical Signals/ Channels</b> UL Transport and Physical Channel, , Random Access Channel, Contention vs. Non-Contention Based Access, 2 Step vs. 4 Step RACH, Uplink Control Information (ACK/NACK, Channel Quality Reporting, Scheduling Requests)
10.30 – 12.00 E. Seidel	<b>LTE / 5G Dual Connectivity</b> Evolution of LTE toward 5G, Standalone vs. Non-Standalone Operation, LTE Dual Connectivity, Dual Connectivity Concept, Split of Functionality, Control Plane and User Plane Architecture, RRC Configuration and Split Bearer
13.00 – 14.30 E. Seidel	<b>Massive Machine Type Communication</b> Overview of 3GPP Solutions for MTC, LTE-M and NB-IoT, In-band, Guard Band and Stand-Alone Operation; Downlink- and Uplink Physical Layer Access Schemes for NB-IoT, Enhancements to meet 5G Requirements
15.00 – 16.30 E. Seidel	<b>5G Phase 2 Standardisation</b> Device-to-Device Communication, Future Wearable Devices and Relay Functions, Vehicle-to-Everything, LTE-V2X Rel.14 and 15 and future 5G V2X, LTE Licensed Assisted Access and future Operation in Unlicensed Bands, Non-Orthogonal Multiple Access, LTE Broadcast Technologies and 5G Broadcast

### Vortragender

Eiko Seidel

Nomor Research GmbH, München

### Weiteres Seminar zum Themenbereich

- „5G Radio Protocol and Architecture“, 14.–15.9.2017 (Code DK 2.32)